

# MFE600 系列 Z 型电磁流量计

## 概述

MFE600-Z 电磁流量计（以下简称电磁流量计）为我司采用国内外先进的技术研制、开发的全智能型流量计，具有测量精度高、可靠性高、稳定性好、使用寿命长等特点。

我们在产品结构、选材、制造工艺、生产装配和出厂测试等过程中，注重每一个环节；拥有高达 37m 的水塔作为流量实流标定的稳压装置，以及专业的电磁流量计生产设备线。设计和开发了电磁流量计专用的规模化生产软件和硬件，切实保证产品长期的高质量，高品质。产品采用了带背光宽温区的液晶显示器、功能齐全实用，显示直观、操作使用方便、可以减少现场安装使用维护的麻烦。主要应用于环保、供热领域。

## 产品原理

电磁流量计根据法拉第电磁感应原理工作，在测量管轴线和磁场磁力线相互垂直的管壁上安装一对检测电极，当导电液体沿测量管轴线运动时，导电液体作切割磁力线运动产生感应电势，此感应电势由测量管上两个检测电极检测。

感应电动势大小为： $U = K \times B \times V \times D$ ，公式中各个参数代表的物理量含义分别为：

U：感应电动势

K：仪表常数

B：磁感应强度

V：测量管横截面内的平均流速

D：测量管的内直径

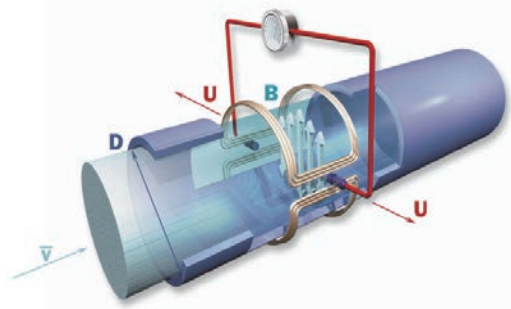


图 1 工作原理图



## 产品特点

- 测量精度不受流体的密度、粘度、温度、压力和电导率变化的影响；
- 测量管内无阻碍流动部件、无压损；
- 结构简单，安装方便，对直管段要求不高；
- 无机械惯性，反应灵敏，可以测量瞬时脉动流量，而且线性好；
- 传感器部分只有衬里和电极与介质接触，只要合理选择电极和内衬材料，即可耐腐蚀和耐磨损，保证长期的使用；
- 采用多电极结构，精确度高，配备接地电极，无需接地环，节省成本；
- 断电时，EEPROM 可保存设定参数和累积流量值；
- 转换器采用低功耗的单片机数据处理，性能可靠，精度高，功耗低，零点稳定。点阵 LCD 显示累积流量、瞬时流量、流速、流量百分比等参数；
- 双向测量系统，可测正、反向流量；低频矩形波励磁，提高了流量的稳定性，功率损耗低，低流速特性优越；

## 性能指标

表 1 性能指标

口径	法兰型 DN10 ~ DN1600
准确度等级	0.5
电极形式	标准固定式电极
	DN10 ~ DN20 一对测量电极, 无接地电极
	DN25 ~ DN1600 一对测量电极及一对接地电极
结构类型	一体式、分体式 (分体电缆线间距 $\leq$ 50 m)
额定压力	GB: PN6、PN10、PN16
	特殊压力: 可定制
电极	316L、钛 (Ti)
内衬	氯丁橡胶 (CR)
	聚四氟乙烯 (PTFE)
测量导管	304 不锈钢
法兰及表体	碳钢、304 不锈钢
转换器壳体	铸铝
供电电源	220V AC
	12V DC、24V DC
输出信号	4mA ~ 20mA DC (负载电阻 $0\Omega \sim 750\Omega$ , 有源输出)
	频率、脉冲输出 (无源、有源输出可选)
	上下限报警输出
	RS485 输出 (Modbus 协议)
电气接口	M20 $\times$ 1.5 (内螺纹)
防护等级	IP65: 防尘、防喷水; IP68: 潜水型 (仅传感器部分), 长期工作在水中, 适用于仪表安装在仪表井内。
环境温度	-20 $^{\circ}$ C ~ 60 $^{\circ}$ C
储存温度	-40 $^{\circ}$ C ~ 60 $^{\circ}$ C
相对湿度	5% ~ 90%

## 外形结构

## 一体式法兰连接外形尺寸

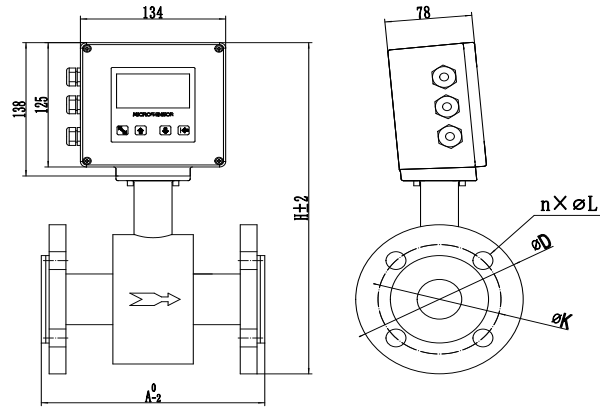


图 2 一体式外形尺寸

图中 A 代表流量计导流管长度；H 代表流量计高度；n 代表螺栓孔数量；L 代表螺栓孔直径；K 代表螺栓孔中心圆直径；D 代表法兰外径。

### 一体式电磁流量计尺寸表

表 2 一体式电磁流量计尺寸表

DN	额定压力 (MPa)	外形尺寸 (mm)		法兰连接尺寸 (mm)		
		A	H	D	K	n×φL
10	1.6	150	296	90	60	4×14
15		150	296	95	65	4×14
20		150	299	105	75	4×14
25		150	311	115	85	4×14
32		150	313	135	100	4×18
40		150	326	145	110	4×18
50		200	339	160	125	4×18
65		200	364	180	145	8×18
80		200	371	195	160	8×18
100		250	394	215	180	8×18
125		250	424	245	210	8×18
150		300	461	280	240	8×23
200		1.0	350	504	335	295
250	400		557	390	350	12×23
300	500		594	440	400	12×23
350	500		676	500	460	16×23
400	600		746	565	515	20×26
450	600		786	615	565	20×26
500	600		797	670	620	20×26
600	600		945	780	725	24×30
700	700		1052	895	840	24×30
800	800		1178	1010	950	24×34
900	900	1269	1110	1050	28×34	
1000	1000	1381	1220	1160	28×36	
1200	0.6	1200	1569	1400	1340	32×34
1400		1400	1781	1620	1560	36×34
1600		1600	1981	1820	1760	40×34

分体式法兰连接外形尺寸

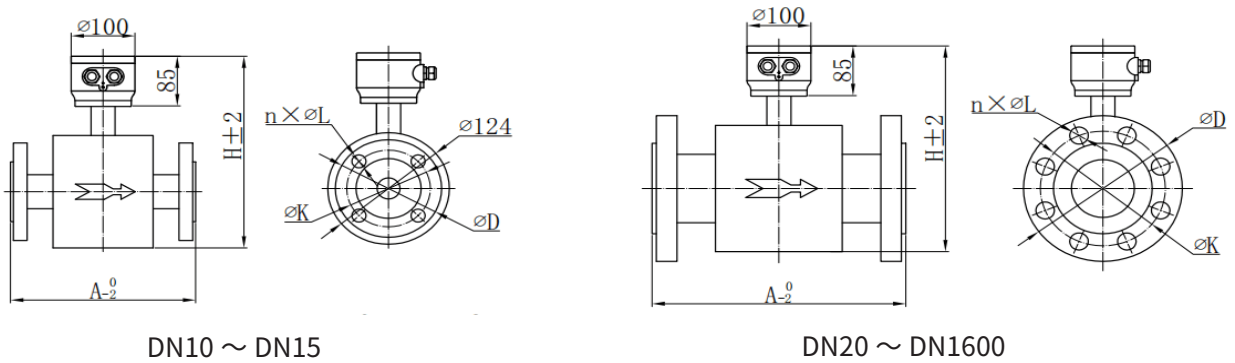


图 3 分体式外形尺寸

图中 A 代表流量计导流管长度；H 代表流量计高度；n 代表螺栓孔数量；L 代表螺栓孔直径；K 代表螺栓孔中心圆直径；D 代表法兰外径。

分体式电磁流量计尺寸表

表 3 分体式电磁流量计尺寸表

DN	额定压力 (MPa)	外形尺寸 (mm)		法兰连接尺寸 (mm)			
		A	H	D	K	n×ΦL	
10	1.6	150	240	90	60	4×14	
15		150	240	95	65	4×14	
20		150	243	105	75	4×14	
25		150	255	115	85	4×14	
32		150	259	135	100	4×18	
40		150	272	145	110	4×18	
50		200	285	160	125	4×18	
65		200	310	180	145	8×18	
80		200	317	195	160	8×18	
100		250	340	215	180	8×18	
125		250	370	245	210	8×18	
150		300	407	280	240	8×23	
200		1.0	350	448	335	295	8×23
250			400	501	390	350	12×23
300	500		538	440	400	12×23	
350	500		620	500	460	16×23	
400	600		690	565	515	20×26	
450	600		730	615	565	20×26	
500	600		753	670	620	20×26	
600	600		808	780	725	24×30	
700	700		998	895	840	24×30	
800	800		1106	1010	950	24×34	
900	900	1212	1110	1050	28×34		
1000	1000	1316	1220	1160	28×36		
1200	0.6	1200	1518	1400	1340	32×34	
1400		1400	1775	1620	1560	36×34	
1600		1600	2015	1820	1760	40×34	

## 分体式转换器尺寸图

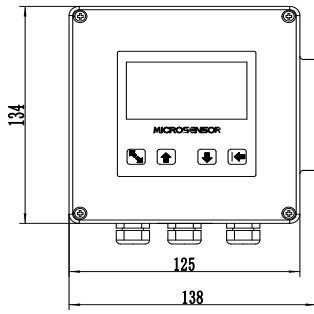


图 4 分体式转换器尺寸

分体式一般用于现场维护及调试时读数不方便的情况,也用于较恶劣的应用场合,如: 高温流体、有振动源处。大多数场合一体型和分体型都能满足使用要求。

当仪表安装在地面以下建议选择分体式、IP68 防护等级的结构。

## 电气连接

电磁流量计转换器分为一体式转换器和分体式转换器两种形式,两种接线定义,详细接线图见图 5。

接线时应注意:

- RS485 通讯线缆,需要使用两芯双绞屏蔽线;
- 电源线与 4mA ~ 20mA DC 信号线不可使用同一条线缆,需要两条线缆分开接线。

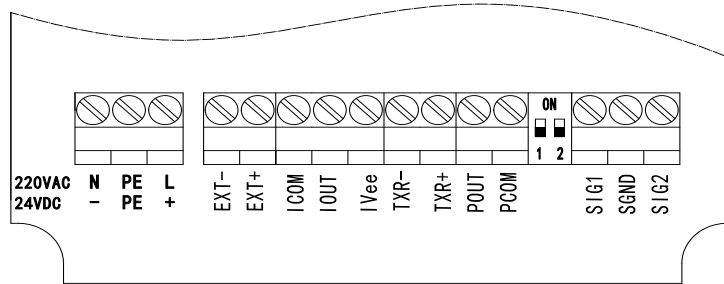


图 5 接线图

接线时根据产品规格选择对应的电源端子接入电源线,再根据需要的输出信号接入信号线。电磁流量计接线端子具体含义见表 4。

表 4 接线端子含义

端子符号	功能说明
SIG 1	信号线
SGND	信号地线
SIG 2	信号线
EXT +	励磁电流 +
EXT -	励磁电流 -
IVee	电流输出电源 (电流无源输出时电压接入口, 此时 IOUT 为输出)
IOUT	电流输出 (有源输出端口)
ICOM	电流输出地
POUT	频率 / 脉冲输出
PCOM	频率 / 脉冲输出地
TXR+	RS485+
TXR-	RS485-
-(N)	24VDC- (220VAC)
PE	电源接地线
+(L)	24VDC+ (220VAC)

## 安装

电磁流量计必须在满管条件下工作，不满管或空管的情况下，流量计都不能正常工作。

电磁流量计正确的安装方式要保障所在管道里面充满液体，所以电磁流量计安装在管道的位置不能处于导管高点，如图 6 所示。



图 6

### 安装前后直管段

为了保证电磁流量计高测量精度所需的上游管路条件，推荐如下图所示的管路方式安装。

当安装电磁流量计的位置，前后有阀门时，最小的前后直管段必须满足前 5D 后 2D 的安装方式，且阀门需要全开，如图 7 所示。

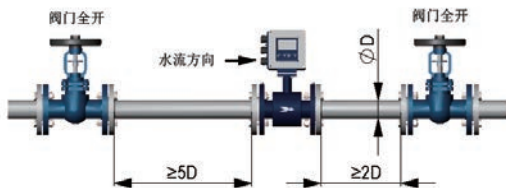


图 7

当电磁流量计安装在 T 型管后端时，电磁流量计与 T 型管 需要保证最少 5D 以上的直管段，如图 8 所示。

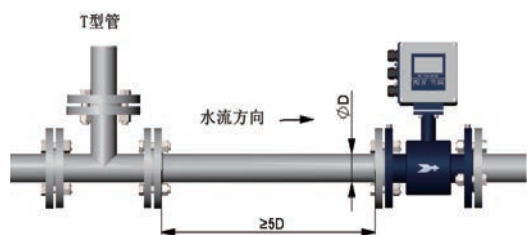


图 8

当电磁流量计安装在 90°弯管后端时，电磁流量计与弯管尾部需要保证最少 5D 的直管段，如图 9 所示。

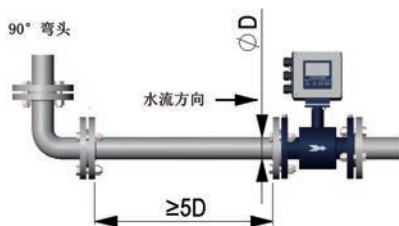


图 9

当电磁流量计安装在扩径管后端时，电磁流量计与扩径管后端需要保证最少 10D 的直管段，如图 10 所示。

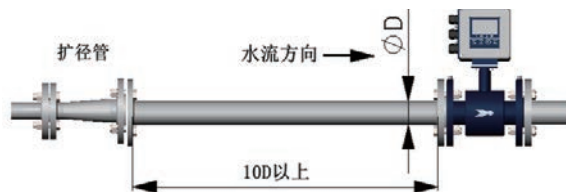


图 10

当前次流量计安装在阀门后端且阀门不是全开的状态下，电磁流量计与阀门后端需要保证最少 10D 的直管段，如图 11 所示。

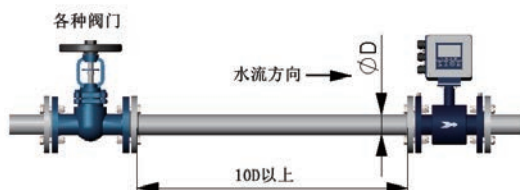


图 11

### 安装方向

安装时液体流动的正方向一般应与传感器上的箭头方向一致，流量计附近必须有足够的安装维修空间。在安装时流量计两边应设置支撑管线的支座，防止由于管路振动、冲击及收缩的关系使流量计收到应力。

安装电磁流量计时，一般情况下水平安装时要保证测量电极的轴线近似水平；如果测量电极的轴线与地面垂直的话，处于上面的电极附近容易集结气泡，阻挡液体与之接触而处于下面的电极容易被泥浆或杂质覆盖。而转换器一般安装在管路的上面，防止水进入转换器。

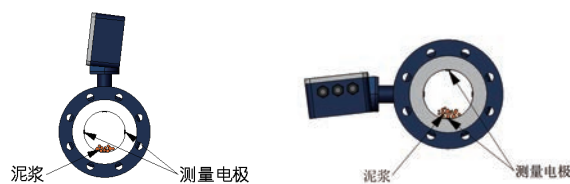


图 12 流量计安装方向

安装电磁流量计时，要保证管道轴线与电磁流量计测量管轴线处于同一条直线上。若二者轴线之间存在夹角则会出现法兰连接处不能密封，甚至造成法兰焊接部位断裂。

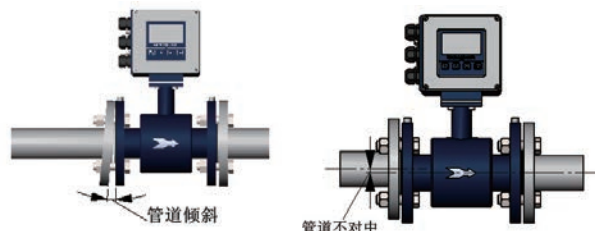


图 13 流量计安装与管道轴线对称

## 选型指南

类别	项目	代码	参数说明
选型参数组成		MFE600-Z- 传感器参数 - 结构形式 - 转换器参数 - 可选项	
	型号	MFE600	电磁流量计
	系列	Z	Z 系列
传感器参数	类型	C	标准型
		010	DN10
		015	DN15
		020	DN20
		025	DN25
		032	DN32
		040	DN40
		050	DN50
		065	DN65
		080	DN80
		100	DN100
		125	DN125
		150	DN150
		200	DN200
		250	DN250
		300	DN300
		350	DN350
		400	DN400
		450	DN450
		500	DN500
		600	DN600
	700	DN700	
	800	DN800	
	900	DN900	
	10H	DN1000	
	12H	DN1200	
	14H	DN1400	
	16H	DN1600	
	额定压力	P0	0.6MPa
		P1	1.0MPa
		P2	1.6MPa
	连接形式	F	法兰连接
传感器本体材质	1	碳钢	
	2	304 不锈钢	
电极形式	1	标准固定式	
电极材料	1	316L 不锈钢	
	4	钛 (Ti)	



类别	项目	代码	参数说明
传感器参数	内衬材料	1	氯丁橡胶 (CR)
		4	聚四氟乙烯 (PTFE)
	温度范围	1	≤ 60°C
		2	≤ 120°C
	接地方式 / 接地环材质	1	带接地电极 / 不带接地环 ①
		2	304 不锈钢材质接地环
	防护等级	1	IP65
		3	IP68 (传感器 IP68 / 转换器 IP66 分体式)
结构形式		1	一体式
		2	分体式
转换器参数	准确度等级	B	0.5
	转换器外壳材质	1	铸铝
	电气接口	M	M20×1.5 内螺纹
	输出信号	4	4-20mA/ 频率脉冲 +RS485 (Modbus 协议)
	供电电源	1	220V AC
		2	12V DC
3		24V DC	
可选项	可选项 (可多选)	/N	无
		/S	带第三方检测报告
		/C	CNAS 校准报告
		/F1	带碳钢配对法兰
		/F2	带 304 不锈钢配对法兰
		/E	英文资料 (标签、说明书、合格证)
		/L10	电缆长度 :L10 出厂默认带 10 米分体线缆 (即励磁线 & 信号线各 10 米), 最长可带 50 米, 超出 50 米请与厂家沟通确认。②
<p>※ 选型编码中未涉及的选项, 请与制造商联系。</p> <p>备注:</p> <p>① DN20(含) 以下不带接地电极;</p> <p>② 电缆长度每 5 米为一间隔 (L10、L15、L20.....L50)。</p>			

示例: MFE600-Z-C050P2F1141111-1-B1M41-F1

说明: MFE600 Z 系列电磁流量计, 标准型, DN50 管径, 额定压力 1.6MPa, 法兰连接, 传感器本体材质碳钢, 标准固定式 316L 电极, PTFE 衬里, 测量介质温度 0 ~ 60°C, 不带接地环, IP65 防护等级, 一体式, 准确度等级 0.5, 转换器外壳铸铝, 电气接口 M20×1.5 内螺纹, 4-20mA/ 频率脉冲 +RS485 (MODBUS 协议), 220VAC 交流供电, 带碳钢配对法兰。

电磁流量计的选型最好由熟悉现场工艺条件的技术人员进行, 按选型资料中可测流量范围表选择合适的口径、内衬材料、电极等, 选择最好由熟悉现场工艺条件的最终用户确定。



## 选型提示

据世界权威机构统计，流量仪表出现故障的案例有三分之一是由产品本身质量引起，另外三分之二的案例是由于产品选型、现场安装不符合要求引起。电磁流量计选型，需要落实如下参数。

- 1) 收集工艺数据
  - a) 被测流体名称，以及所含化学物质的成分；
  - b) 最大流量、最小流量、常用流量；
  - c) 最高工作压力；
  - d) 最高温度、最低温度
- 2) 被测流体必须具备一定的导电性，导电率  $> 5\mu\text{S}/\text{cm}$ 。
- 3) 最大流量和最小流量必须符合流量范围表 6 中的数值。
- 4) 测洁净介质时，经济流速是  $1.5\text{m/s} \sim 3\text{m/s}$ ；测易结晶溶液时，应适当提高流速到  $3\text{m/s} \sim 4\text{m/s}$ ，起到自动清扫防止粘附沉积的作用；测矿浆等耐磨损性流体时，应适当降低流速到  $1\text{m/s} \sim 2\text{m/s}$ ，以降低对内衬和电极的磨损。实际应用中很少有超过  $7\text{m/s}$  的流速，超过  $10\text{m/s}$  则更为罕见。
- 5) 实际最高工作压力必须小于流量计的额定工作压力。
- 6) 最高工作温度和最低工作温度必须符合流量计规定温度要求。
- 7) 确定在工艺管线中间是否有负压的情况存在。

## 注意事项

- 1) 常用管道口径与额定压力

表 5 管道常规额定压力

额定压力	口径
1.6MPa	DN10 ~ DN200
1.0MPa	DN250 ~ DN1000
0.6MPa	DN1200 ~ DN1600
注：特殊压力可定制	
法兰标配标准执行：JB/T 81-2015	

## 2) 流速流量换算表

表 7 流速流量换算表

流速 m/s 流量 m <sup>3</sup> /h 口径 mm	口径 mm							
	0.5	1	2	3	4	5	7	10
10	0.1414	0.2827	0.5655	0.8482	1.1310	1.4137	1.9792	2.8274
15	0.3181	0.6362	1.2723	1.9085	2.5447	3.1809	4.4532	6.3617
20	0.5655	1.1310	2.2619	3.3929	4.5239	5.6549	7.9168	11.3097
25	0.8836	1.7671	3.5343	5.3014	7.0686	8.8357	12.3700	17.6715
32	1.4476	2.8953	5.7906	8.6859	11.5812	14.4765	20.2670	28.9529
40	2.2619	4.5239	9.0478	13.5717	18.0956	22.6195	31.6673	45.2389
50	3.5343	7.0686	14.1372	21.2058	28.2743	35.3429	49.4800	70.6858
65	5.9730	11.9459	23.8918	35.8377	47.7836	59.7295	83.6213	119.4591
80	9.0478	18.0956	36.1911	54.2867	72.3823	90.4779	126.6690	180.9557
100	14.1372	28.2743	56.5487	84.8230	113.0973	141.3717	197.9203	282.7433
125	22.0893	44.1786	88.3573	132.5359	176.7146	220.8932	309.2505	441.7865
150	31.8086	63.6173	127.2345	190.8518	254.4690	318.0863	445.3208	636.1725
200	56.5487	113.0973	226.1947	339.2920	452.3893	565.4867	791.6813	1130.9734
250	88.3573	176.7146	353.4292	530.1438	706.8583	883.5729	1237.0021	1767.1459
300	127.2345	254.4690	508.9380	763.4070	1017.8760	1272.3450	1781.2830	2544.6900
350	173.1803	346.3606	692.7212	1039.0818	1385.4424	1731.8030	2424.5241	3463.6059
400	226.1947	452.3893	904.7787	1357.1680	1809.5574	2261.9467	3166.7253	4523.8934
450	286.2776	572.5553	1145.1105	1717.6658	2290.2210	2862.7763	4007.8868	5725.5526
500	353.4292	706.8583	1413.7167	2120.5750	2827.4334	3534.2917	4948.0083	7068.5835
600	508.9380	1017.8760	2035.7520	3053.6281	4071.5041	5089.3801	7125.1320	10178.7602
700	692.7212	1385.4424	2770.8847	4156.3271	5541.7694	6927.2118	9698.0964	13854.4236
800	904.7787	1809.5574	3619.1147	5428.6721	7238.2295	9047.7868	12666.9014	18095.5737
900	1145.1105	2290.2210	4580.4421	6870.6631	9160.8842	11451.1052	16031.5470	22902.2104
1000	1413.7167	2827.4334	5654.8668	8482.3002	11309.7336	14137.1669	19792.0334	28274.3339
1200	2035.7520	4071.5041	8143.0082	12214.512	16286.0163	20357.5204	28500.5281	40715.0408
1400	2770.8847	5541.7694	11083.538	16625.308	22167.0778	27708.8472	38792.3854	55417.6944
1600	3619.1147	7238.2295	14476.458	21714.459	28952.9179	36191.1474	50667.6055	72382.2947

## 3) 电极材料

表 7 电极材料属性

材料	耐腐蚀性能	适用性
316L	生活用水、工业用水、原水、地下水、城市污水、经处理过的中性工业污水	<input checked="" type="checkbox"/>
	酸、碱、盐	<input checked="" type="checkbox"/>
钛 (Ti)	氯化物 (氯化物 / 镁 / 铝 / 钙 / 铵 / 铁等)	<input checked="" type="checkbox"/>
	氨水、钠盐、钾盐、铵盐、次氯酸盐、海水	
	浓度小于 50% 氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化铵、氢氧化钡等碱溶液	<input checked="" type="checkbox"/>
硝酸、盐酸、硫酸、磷酸、氢氟酸等还原性酸		

## 4) 衬里材料

表 8 衬里材料属性

内衬材料	符号	性能	工作温度	适用液体	适用口径
氯丁橡胶	CR	耐磨性中等, 耐一般低浓度的碱、盐的腐蚀	-10°C ~ 60°C	自来水、生活污水	DN50 ~ DN1600
聚四氟乙烯	F4 (PTFE)	化学性能很稳定, 耐沸腾的盐酸、硫酸、王水、浓碱的腐蚀	-20°C ~ 120°C	腐蚀性强的酸、碱、盐液体	DN25 ~ DN1600